



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA**  
**BARCELONATECH**

---

**Facultat d'Informàtica de Barcelona**

---

Enunciat de la pràctica de laboratori

---

# **Fonaments d'Electrònica**

## **Sessió 2**

---

## L2. Fonaments d'Electrònica 2

### 1 Objectius

L'objectiu d'aquesta pràctica és consolidar els coneixements relatius a l'electrònica bàsica, i en particular experimentar amb filtres, i amb circuits amb components actius.

### 2 Treball Previ

Temps aproximat: 2 hores

**Important:** El treball previ s'haurà d'entregar al professor de laboratori en paper a l'inici de la sessió.

Com ja vam observar a l'anterior sessió, un condensador presenta un comportament variable en funció de la freqüència del senyal que excita el circuit. La impedància d'un condensador és  $Z_C = \frac{1}{j\omega C} = \frac{1}{j2\pi f C}$

La impedància del condensador no és constant, sinó que varia en funció de  $f$ . Aquesta característica permet construir filtres electrònics: circuits electrònics amb un guany variable en funció de la freqüència del senyal.

#### 2.1 Circuit RC com a filtre Passa-Baixos

Podem veure el circuit RC de la figura 1 com dos impedàncies connectades en sèrie ( $Z_R$  i  $Z_C$ ) que formen un divisor de tensió.

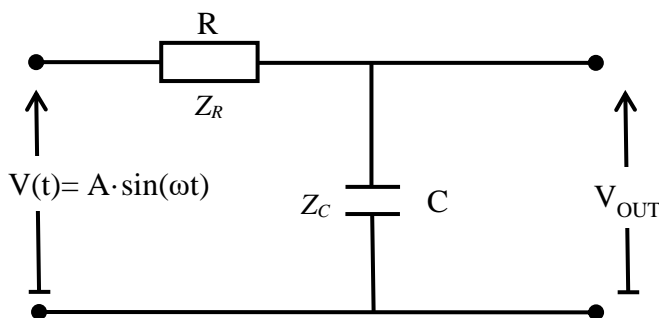


Figura 1. Circuit RC

Segons l'equació que ja coneixem del circuit divisor de tensió, tenim que:

$$V_{OUT} = \frac{Z_C}{Z_R + Z_C} V_{IN} = \frac{\frac{1}{j2\pi f C}}{R + \frac{1}{j2\pi f C}} V_{IN} = \frac{1}{1 + jRC2\pi f} V_{IN}$$

I podem determinar el Guany del circuit amb la següent fórmula:

$$Guany = Mòdul \left( \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right) = \frac{1}{\sqrt{1 + (RC2\pi f)^2}}$$

Realitzeu els càlculs corresponents, i ompliu la taula del full adjunt.

## 2.2 Circuit CR com a filtre Passa-Alts

Podem veure el circuit CR de la figura 2 com dos impedàncies connectades en sèrie ( $Z_C$  i  $Z_R$ ) que formen un divisor de tensió.

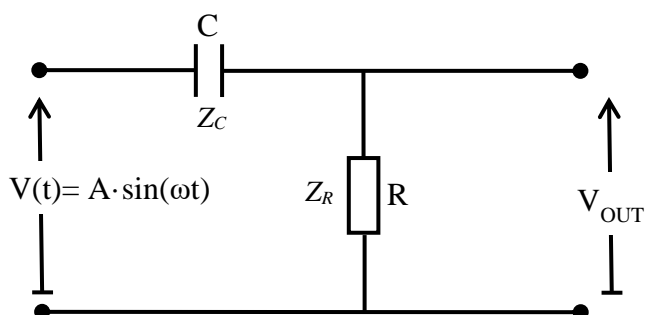


Figura 2. Circuit CR

Segons l'equació que ja coneixem del circuit divisor de tensió, tenim que:

$$V_{OUT} = \frac{Z_R}{Z_C + Z_R} V_{IN} = \frac{R}{\frac{1}{j2\pi f C} + R} V_{IN} = \frac{jRC2\pi f}{1 + jRC2\pi f} V_{IN}$$

I podem determinar el Guany del circuit amb la següent fórmula:

$$Guany = Mòdul \left( \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right) = \frac{RC2\pi f}{\sqrt{1 + (RC2\pi f)^2}}$$

Realitzeu els càlculs corresponents, i ompliu la taula del full adjunt.

## 2.3 Circuit amb LED

En el circuit de la figura 3, la caiguda de tensió llindar del díode és  $V_D = 2.1V$ .

Quin hauria de ser el valor de la resistència  $R$  del circuit per a que el corrent que passa pel LED sigui 10mA? Quina és la potència consumida pel LED quan està encès ( $P_{LED}$ )?

Realitzeu els càlculs, i ompliu l'apartat corresponent del full adjunt.

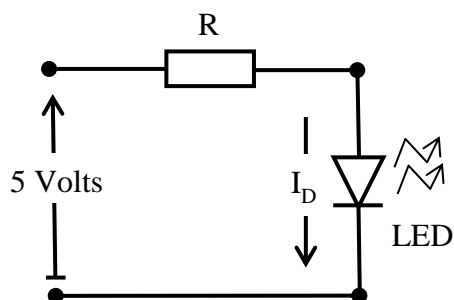


Figura 3. Circuit R - LED

### 3 Treball a realitzar al laboratori

El treball a realitzar en el laboratori consta dels següents apartats:

1) Muntar el circuit RC filtre passa-baixos de la figura 1 en un protoboard. Usant el generador de funcions, exciteu l'entrada del circuit amb una ona sinusoïdal (connecteu el cable de sortida, també anomenat sonda, a la sortida MAIN). Comprovar que el factor d'atenuació o guany del circuit correspon amb l'estimat teòricament. Realitzeu les mesures per diferents freqüències de la taula.

2) Muntar el circuit CR filtre passa-alts de la figura 2 en un protoboard. Exciteu l'entrada del circuit amb una ona sinusoïdal (connecteu la sonda a la sortida MAIN). Comprovar que el factor d'atenuació o guany del circuit correspon amb l'estimat teòricament. Realitzeu les mesures per diferents freqüències.

3) Muntar el circuit de la figura 5.a en el protoboard, en el que connectem un LED a la sortida d'una porta NOT.

Les portes lògiques pertanyen al conjunt de components anomenats Actius. Al mercat podem trobar portes lògiques encapsulades dins de Circuits Integrats, coneguts també com xips. Farem servir el xip 4049B de la figura 4, que conté 6 portes lògiques NOT.



Figura 4. Circuit Integrat CMOS 4049B

Tingueu present que els circuits integrats necessiten ser alimentats amb corrent continu per funcionar. Com ja sabeu, disposeu d'un aparell que subministra corrent continu: la Font d'Alimentació.

- Configureu el generador de funcions per a generar un senyal periòdic digital de 1 Hz (cal connectar la sonda a la sortida TTL).
- Configureu la font d'alimentació per a que subministri una tensió de 5 Volts. **Mentre feu aquest ajust, mantingueu la font d'alimentació desconnectada.**
- Connecteu adequadament el circuit integrat 4049B, fent servir la porta NOT dels pins 14 i 15 del xip. Realitzeu també el cablejat dels pins d'alimentació del xip (pin 1: 5V, pin 8: massa).
- Connecteu finalment el circuit amb la font d'alimentació i el generador de funcions

Pugeu la freqüència gradualment, i mesureu a quin valor deixeu de percebre el pampallugueig del LED.

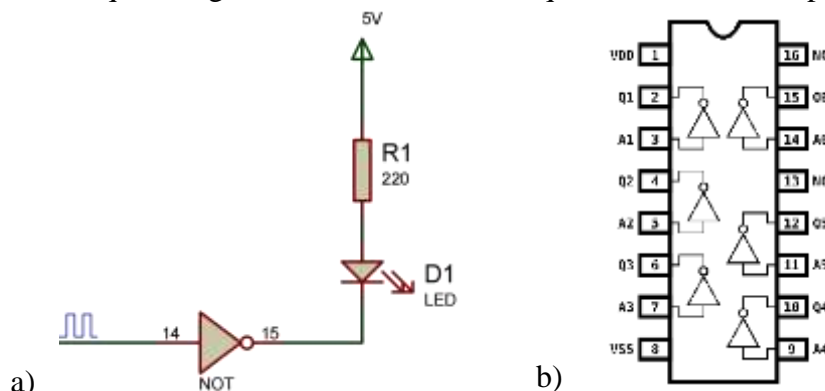


Figura 5.

a) Esquemàtic del circuit.

b) Pin-out del circuit integrat CMOS 4049B

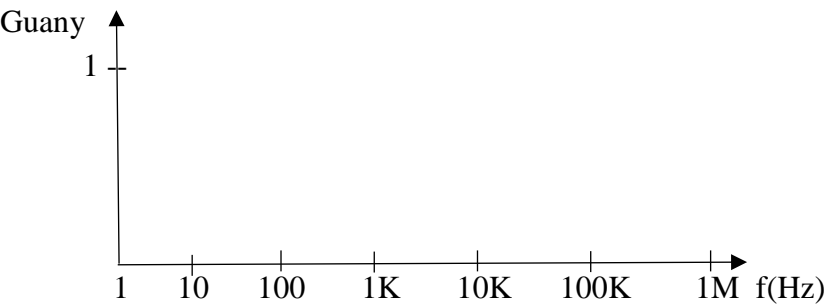
Sessió de Laboratori Fonaments d'Electrònica 2 - Treball Previ

Nom i Cognoms Codi GRUP \_\_\_\_\_

Apartat 1. Filtre Passa-Baixos

R= 1 KΩ C= 1 μF

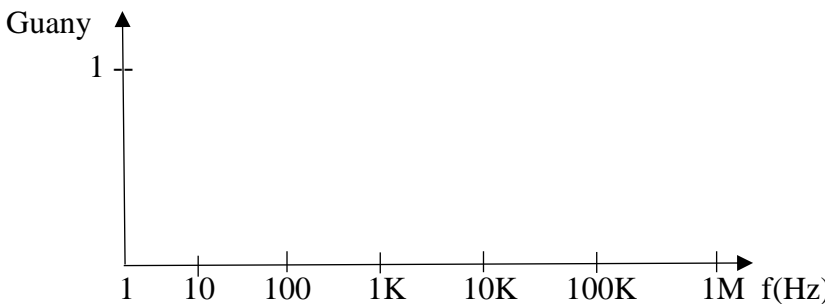
Freqüència	Guany
1 Hz	
10 Hz	
100 Hz	
1 kHz	
10 kHz	
100 kHz	
1 MHZ	



Apartat 2. Filtre Passa-Alts

R= 1 KΩ C= 1 μF

Freqüència	Guany
1 Hz	
10 Hz	
100 Hz	
1 kHz	
10 kHz	
100 kHz	
1 MHZ	



Apartat 3. Circuit R-LED

R= P<sub>LED</sub>=